

AHORA PODEMOS AISLAR, PUNZAR Y ESTIMULAR MULTIPLES ZONAS EN HORAS, EN LUGAR DE DIAS O SEMANAS

**Jorge Arroyo,
BJ Services S.R.L.**

Abstracto

El comienzo del nuevo milenio vino acompañado de un incremento de actividad muy importante en nuestra industria, que marcó la necesidad y posibilidad de introducir de manera casi continua nuevas formas de trabajo tendientes a enfocar mejoras entre otras en seguridad, preservación del medio, optimización de tiempos y de recursos.

Este nuevo sistema, ya implementado de manera exitosa en distintas partes del mundo, abre en Argentina una nueva oportunidad a esos cambios, permitiendo de una sola vez realizar la cementación y terminación del pozo (incluyendo estimulación de distintas zonas), dejándolo listo para producir en muy poco tiempo.

Los mas de 50 trabajos realizados en otras partes del mundo, pueden servir como una muy buena herramienta para avanzar en el estudio de introducción de este sistema en Argentina.

Introducción

La forma particular de producción de algunos yacimientos de Argentina, ubicados principalmente en la cuenca del Golfo San Jorge y en la cuenca Neuquina, son propicios para que el sistema EXCAPE (External Casing Perforating) sea considerado por sus ventajas y simplicidad.

La puesta en producción de un pozo a partir de varias capas, como sucede en las cuencas nombradas anteriormente, muchas veces dificulta la logística de terminación del mismo. Con este nuevo sistema se puede pasar de la perforación del pozo directamente a la producción del mismo sin tener que pasar por la etapa de la utilización de un equipo de work over, haciéndolo mas eficiente aún que las terminaciones sin equipo tipo rig less.

Desarrollo

El sistema de completación EXCAPE (External Casing Perforating) es el único método de terminación para pozos de gas y petróleo, en el que se pueden intervenir múltiples zonas de interés utilizando un cañón externo para efectuar los disparos en forma programada de manera conjunta con técnicas convencionales de fracturación por etapas.

Cuando se alcanza la profundidad final de perforación y se definen las zonas a intervenir, el sistema EXCAPE se ensambla junto con el casing, se baja al pozo y se posiciona frente a las zonas de interés previamente determinadas para luego realizar la cementación

primaria.

Finalizado el trabajo de cementación, mediante la utilización de un dispositivo de disparo a control remoto se detonan las cargas del intervalo inferior y de requerirse, se procede a ensayar la zona para medir su caudal. Inmediatamente después se realiza el tratamiento de fractura hidráulica con el objeto de aumentar la productividad de dicho intervalo (figura 1).

Luego de completar la primera etapa de estimulación, se disparan las cargas localizadas frente a la siguiente zona de interés. Simultáneamente al evento del disparo un mecanismo actúa cerrando una válvula, aislando así la zona inferior ya estimulada. El mismo procedimiento se utiliza para realizar la estimulación de los siguientes intervalos: disparo a control remoto, aislamiento de la zona inferior y fractura hidráulica.

El componente principal del sistema es el “módulo de punzado” (Figura 2). El mismo está compuesto por los cañones, los cuales se ensamblan y arman de acuerdo a la longitud del tramo de interés a punzar; el sistema de accionamiento para la detonación de las cargas; la válvula de aislamiento; y los tubulizadores excéntricos por encima y debajo de cada cañón.

Como conjunto opcional, junto al módulo de punzado, se puede adicionar un sistema de sensores para monitorear en tiempo real los valores de presión y temperatura durante la operación de cementación, el proceso de fragüe del cemento, la operación de estimulación y el seguimiento durante toda la vida productiva del pozo.

Las características particulares del proceso de punzado, garantizan una alta y efectiva comunicación del pozo con el intervalo productor (Figura 3).

La detonación de las cargas se realiza mediante un sistema hidráulico comandado desde superficie y calibrado independientemente para cada zona a intervenir.

Inmediatamente de producido el disparo en una nueva zona a estimular, se acciona la válvula tipo flapper aislando la zona (figura 4). Esta válvula soporta un diferencial de presión de 7500 psi (pound square inch), permitiendo únicamente el flujo en un solo sentido (hacia arriba).

Terminados los tratamientos en el pozo, cuando se lo quiere poner en producción y se hace necesario remover dicho sello, el disco flapper de las válvulas se puede romper con wireline o coiled tubing.

Dada la configuración asimétrica del sistema debido al módulo de punzado, se hace necesario la utilización de centralizadores excéntricos por encima y por debajo de cada zona con el objeto de proteger los distintos componentes, garantizando una óptima circulación del fluido para remover correctamente el lodo durante la etapa de cementación y además disminuir la presión de fricción sobre cada módulo montado.

Las distintas configuraciones del sistema se muestran en la tabla 1.

Desde mediados del año 1999 a la fecha, se llevan realizados mas de 50 trabajos entre Estados Unidos, México y Canadá, con 10 trabajos más ya programados pendientes a la fecha de escribir este artículo.

Se ha logrado utilizar con éxito el sistema en pozos de más de 4,000 metros de profundidad, con temperaturas estáticas de fondo (BHST) de 140 °C, pesos de lodo de 1,978 gramos/litro, inclinaciones de 90°, con severidades de hasta 16°/100 ft (pies), y un máximo de 27 módulos de punzado en un pozo.

La performance obtenida de los módulos de punzado muestra valores del 98 % de éxito en los disparos; un error promedio de 18 centímetros en su ubicación en profundidad; se ha alcanzado un longitud máxima de 19 metros para un módulo; un 100 % de efectividad en el funcionamiento de las válvulas flapper y un 4 % de arenamientos prematuros (screen-outs) sobre un total de 456 tratamientos de fracturas hidráulicas realizadas.

Conclusiones

En síntesis, el sistema External Casing Perforating, nos permite :

- Reducir el costo por barril producido.
- Disminuir sustancialmente el tiempo de terminación del pozo (todas las zonas se pueden fracturar en pocas horas).
- Minimizar el tiempo de puesta en producción de una capa ya tratada.
- Disminuir el volumen de fluido utilizando el volumen de desplazamiento de una zona como colchón (pad) para la otra.
- Aumentar el factor de recobro de reservas.

Ahora la terminación de un pozo, puede realizarse en horas en vez de dias o semanas.

Agradecimiento

Se agradece a BJ Services Company y a Marathon Oil Corporation por permitir la publicacion del articulo.

Factores de conversion

m	=	ft x 0,3048
kPa	=	psi x 6,894757
°F	=	°C x 1,8 + 32
kg/m ³	=	gr/l

Figura 1 : Conformacion basica del sistema External Casing Perforating.

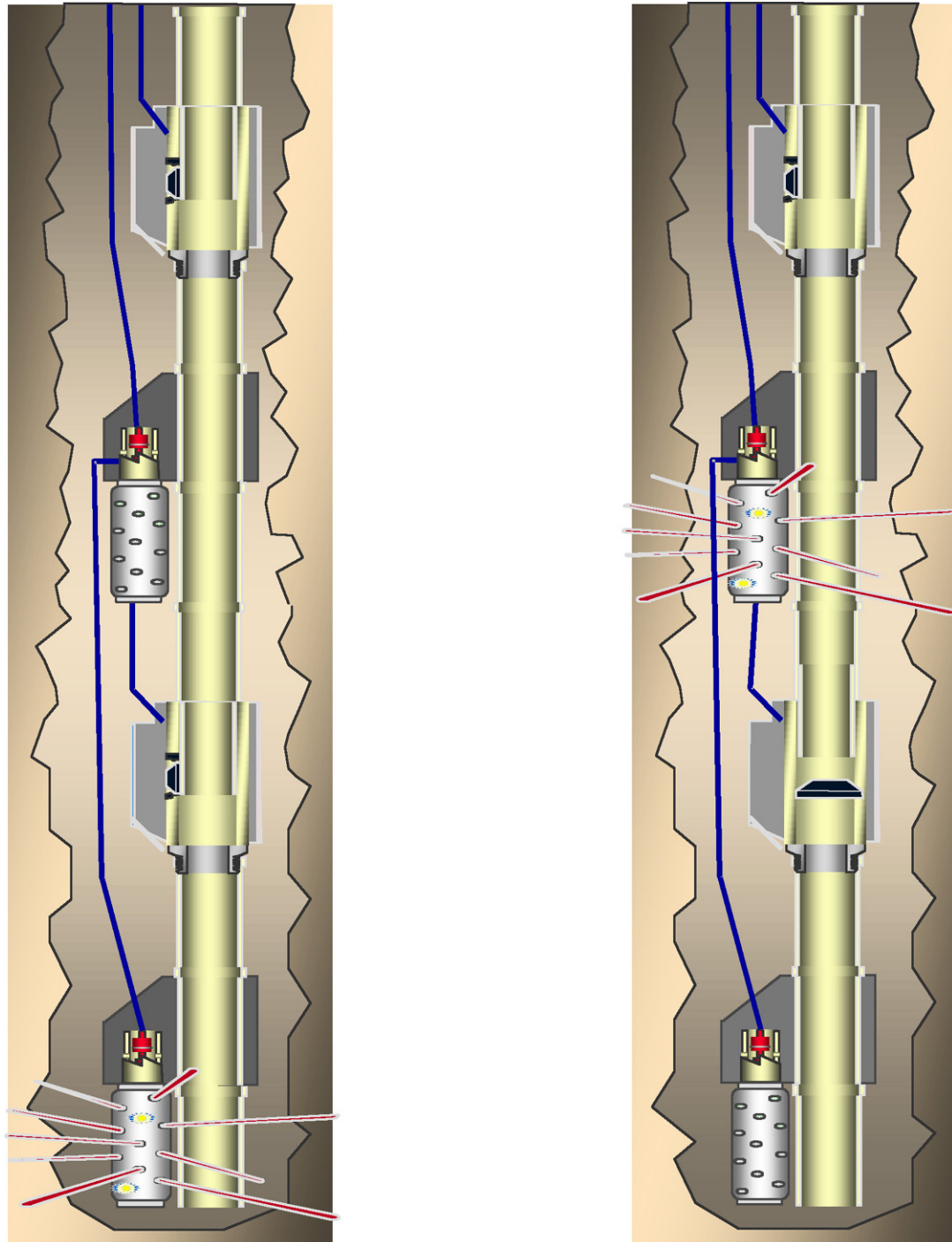


Figura 2 : Modulo de Punzado.

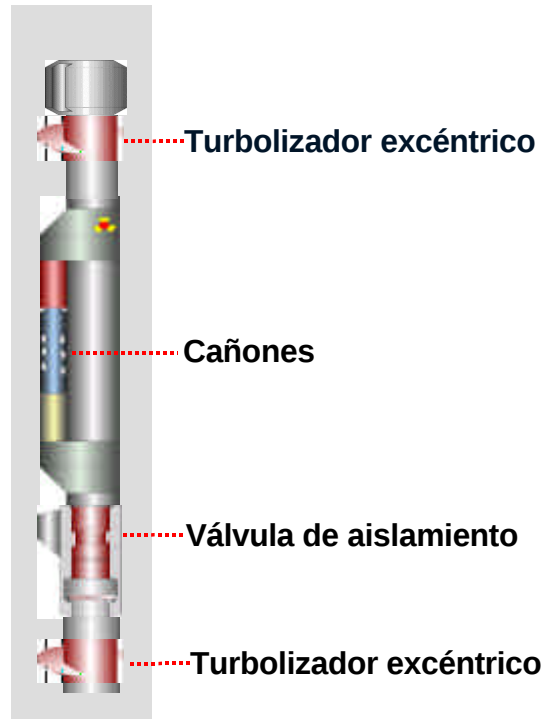


Figura 3 : Proceso de Punzado.

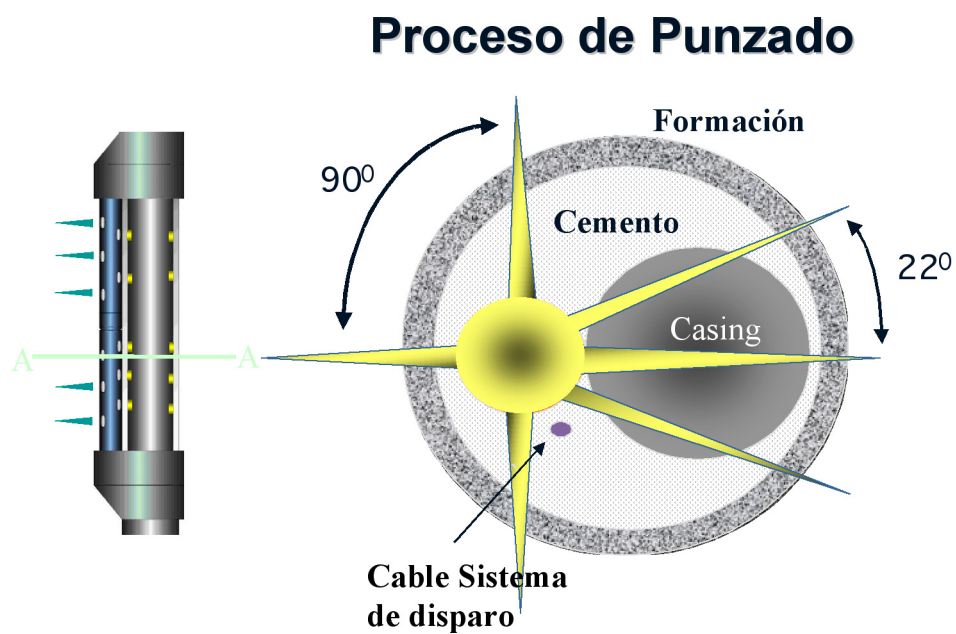


Figura 4 : Diagrama de válvula “Flapper”.

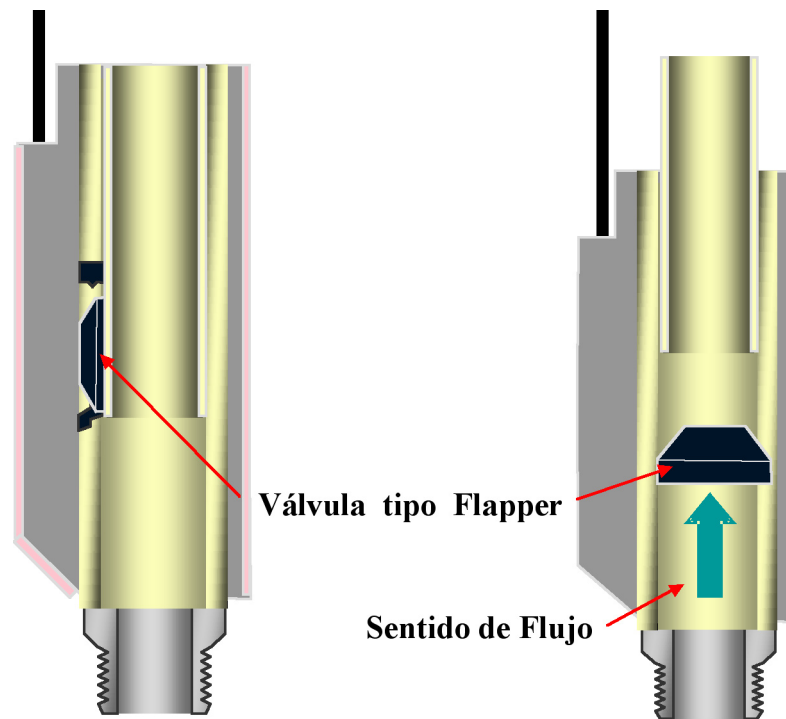


Tabla 1: Distintas configuraciones del Sistema.

Diámetro del Casing	Diámetro del Cañón	Diámetro Mínimo Del pozo Abierto
2 7/8" *	2 3/8"	6 1/4"
3 1/2" *	2 3/8"	7 7/8"
4 1/2" **	2 7/8"	8 3/4"

* Utilizado en el campo.

** Diseñado, aplicaciones potenciales en consideración.